

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-020229  
 (43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/03  
G06F 3/033

(21)Application number : 10-199636

(71)Applicant : PENTEL KK

(22)Date of filing : 30.06.1998

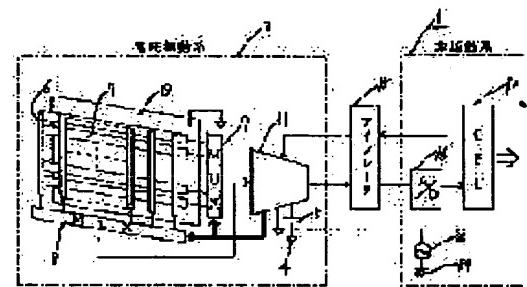
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHI

## (54) CONDUCTOR APPROACH POSITION DETECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the signal processing by a conductor approach position detecting device of a capacitance coupling type and to improve the noise resistance performance, coordinate precision, and operability.

**SOLUTION:** A voltage vibration system is constituted including a sensor panel or sensor conductor array, a shield plate, a signal process circuit, and a ground and a current, and a ground signal process of electric vibration (AC signal) received equivalently from a conductor to be detected through electrostatic coupling is performed and the process result is transmitted to a non-vibration system through an isolator 15. Here, the vibration frequency is  $\geq 200$  kHz.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**This Page Blank (use)**

# 引 用 文 献 2

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-20229

(P2000-20229A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 3/03  
3/033

識別記号

3 3 5  
3 6 0

F I

G 0 6 F 3/03  
3/033

マークド(参考)

3 3 5 E 5 B 0 6 8  
3 6 0 D 5 B 0 8 7

(21)出願番号

特願平10-199636

(22)出願日

平成10年6月30日(1998.6.30)

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全7頁)

(71)出願人 000005511

べんてる株式会社

東京都中央区日本橋小網町7番2号

(72)発明者 小林 弘志

埼玉県草加市吉町4-1-8 べんてる株式会社草加工場内

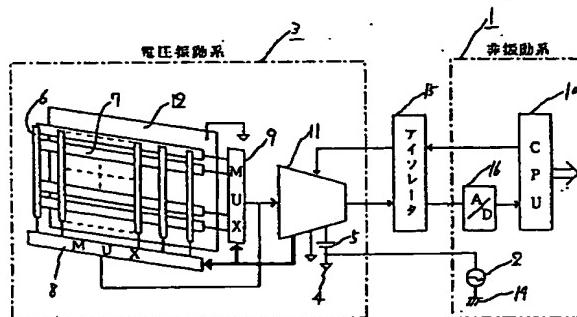
Fターム(参考) 5B068 AA04 BB09 BC02 BD02 BE06  
5B087 AA02 BC03 BC06

(54)【発明の名称】導電体近接位置検出装置

(57)【要約】

【課題】 静電容量結合型の、導電体近接位置検出装置の、信号処理のシンプル化と耐ノイズ性能、座標精度、操作性の向上を計る。

【解決手段】 センサーパネルまたはセンサー導体アレイ、シールド板、信号プロセス回路、グランド及び電流をも含めて電圧振動系を作り、静電容量結合を介し被検出導電体から等価的に受信する電気振動(A.C.信号)を対グランド信号プロセスし、処理結果をアイソレータを介し非振動系へ伝える。また、振動周波数を200KHz以上とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電圧振動系と非振動系とを有する電気回路と、該電圧振動系に属するセンサー導体アレイ面上に於ける被検出導電体の近接及び近接位置を検出する装置であつて、前記電圧振動系は200KHz以上の周波数の振動電圧発生器により駆動されており、且つ、前記導電体との間の静電容量結合でAC信号を等価的に受信し、X方向及びY方向に格子状に配列された前記センサー導体アレイと、該センサー導体アレイの各導体を順次接続するアナログマルチプレクサと、該アナログマルチプレクサの検出出力信号を印加する信号処理部と、該信号処理部及び前記マルチプレクサにも接続される電圧振動系グランド回路と、該電圧振動系グランド回路に対し同振幅同位相で電圧振動し、前記信号処理部及び前記マルチプレクサに接続される電源回路とから成り、前記非振動系は、振動電圧発生器と受信信号をデジタル値に変換するA/D変換器と、該A/D変換器で数値化された信号値を演算処理を行う制御部と外部装置とのインターフェースとから成り、前記信号処理部と前記インターフェースとの間で、アイソレータを介してデジタルまたはアナログ電気情報を受け渡しする導電体近接位置検出装置において、人体及び指及びペン等の被検出導電体の近接する複数点を認識する手段と被検出導電体が、前記複数点をコード化して外部装置へ送出することを特徴とする導電体近接位置検出装置。

【請求項2】人体及び指及びペン等の被検出導電体とセンサー導体アレイ面間の静電容量の急激な変化と前記センサー導体が受信するAC信号レベルの大きさで被検出導電体がセンサー導体アレイ面に接触したことを認識する手段を有することを特徴とする請求項1記載の導電体近接位置検出装置。

【請求項3】センサー導体アレイが受信する各々のAC信号レベルにより、手の平や腕等のセンサー導体アレイ面に接触している指先以外からの受信信号の影響を無くし、指先の位置を認識する手段を有することを特徴とする請求項1記載の導電体近接位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は静電容量結合型の導電体近接位置検出装置に関し、特に能動的に信号を発しない人体及びその指等に対応した近接位置検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、被検出導電体に対応した近接位置検出装置として知られているものとして、抵抗性パネルの4隅を演算増幅器により電圧駆動し、同時に駆動電流を差動増幅器で検出する例として特許第1536723号に開示されたものがある。また、指との結合容量を含めてパネルの格子状導電体のキャパシタンスの変化を検出する例として、特許第1754522号及び同第203

7747号に開示されたものがある。また、指との結合容量を含めて抵抗性パネルのインピーダンスを検出する例として、詳細は不明瞭であるが、特許第2603986号に開示されたものがある。他の例として、変成器により、タッチパネルの4点をAC電圧駆動し、同時に駆動電流成分を差動増幅器へ印加する例として特許第1881208号に開示された指の位置検出装置がある。

## 【0003】

【発明の解決しようとする課題】上記、従来の技術に於いてはセンサーパネルから、電気信号を人体等の被検出導電体へ吸収させる考え方であったために、複雑な手段による回路構成となり、理想的な信号プロセスとすることが非常に困難であった。また、被検出導電体である指が上記センサーパネル面に複数点接觸あるいは近接した場合に、該センサーパネルから検出される信号が該被検出導電体の信号から得られる位置が接觸あるいは近接位置の等価的に中心点となるため、例えば指が2カ所接觸していると、2点間の中心位置を示すこととなり、操作者が指示する位置と異なり作業効率が悪くなっていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は如上の課題に鑑みられたもので、センサー導体アレイ、シールド板、信号プロセス回路、グランド及び電源回路をも含めて電圧振動系を作り、非振動系に属する人体等の導電体（本出願に於いて、必要充分な電流を流し得る抵抗体は導電体に含める）から静電容量結合を介して等価的に受信する電気振動（AC信号）を対グランド信号処理し、処理結果をアイソレータを介して非振動系へ伝える導電体近接位置検出装置であり、上記センサー導体アレイより被検出導電体（指）から得られる信号で複数点あるいは指先位置を判断する。尚、本出願に於いて、「近接」とは5cm以下（0cmは接觸）程度を意味するものとする。

## 【0005】

【作用】電圧振動系から非振動系に属する被検出導電体を見る（観測／計測する）と、あたかも被検出導電体が電圧振動しているように計測される。センサー導体アレイが、その被検出導電体から静電容量結合して等価的に各々受信する電気振動（AC信号）を独立的、時系列的に計測することにより、複数点検出や接觸検出あるいは接觸する指先以外の影響を無くすことができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明は、インピーダンス計測方式でもなく、キャパシタンス計測方式でもなく、電圧振動系が非振動系に属する人体等の導電体から等価的に受信するAC信号レベルにより検出する方式の装置であり、X方向及びY方向に格子状に配列されたセンサー導体アレイと、該センサー導体アレイの各導体を順次接続するアナログマルチプレクサと、該マルチプレクサの出力を印加する信号処理部と、該信号処理部及び前記マル

チブレクサにも接続される電圧振動系グランド回路と、該電圧振動系グランド回路に対し同振幅同位相で電圧振動し、信号処理部及び前記マルチブレクサに接続される電源回路とから成り、非振動系は、振動電圧発生器と導電体から等価的に受信するAC信号をデジタル値に変換するA/D変換器と該A/D変換器で数値化された信号値を演算処理を行う制御部と外部装置とのインターフェースとから成り、前記信号処理部と前記インターフェースとの間で、アイソレータを介してデジタルまたはアナログ電気情報を受け渡しする導電体近接位置検出装置において、人体及び指及びペン等の被検出導体の近接する複数点を認識する手段と前記複数点をコード化して外部装置へ送出する導電体近接位置検出装置である。

## 【0007】

【実施例】以下本発明の詳細な説明を添付図を参照して説明する。まず始めに図1に示す導電体接近検出装置について説明する。本実施例に於いて、非振動系1内の振動電圧発生器2が例えば460KHzの正弦波を発生する。その出力は、電圧振動系3内のすべてを周波数460KHzで同位相同振幅で電圧振動させるために、電圧振動系3内のグランド回路4または電源5の電源回路に接続されている。

【0008】パネル面に配設されているX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7はX及びY方向のアナログマルチブレクサ8及び9に接続され、該アナログマルチブレクサ8及び9は非振動系1に設けられている制御部10からの制御線により、順次切り替えて、電圧振動系3に設けられている信号処理部11の入力回路に接続されている。この入力回路は低入力インピーダンスとしてあり（詳細は後述）、従ってX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7は電圧振動系3のグランド回路4と同様に電圧振動する。

【0009】X及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7は透明なガラス、樹脂、又は不透明なガラスエポキシ基板等の面上に塗布または蒸着により形成し、材料は透明を必要とする場合はITO（インジウム錫酸化物）やNEESA（酸化錫）等であり、不透明なものはカーボン等である。シールド板12は必ずしも必要とは限らない。このように電圧振動系3はすべて同位相で電圧振動しているが、電圧振動系3内に於いては、互いのどの点間でも一切電気振動していない。電圧振動系3以外から見た時だけ、系全体が電圧振動していることが分かる。

【0010】導電体（例えば使用者の指）13がX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7の比較的近くにある場合、指13とX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7間に静電容量が存在する。また指13と接地（アース）間には、主に容量による接地インピーダンス（Z<sub>e</sub>）が存在し、通常は静電容量によるインピーダンスよりも接地インピーダンスZ<sub>e</sub>の方が小さい（疑

似接地効果）。また、非振動系1のグランド14は通常、容量を介しましたは商用電源供給ライン（AC100V, AC200Vライン）を介して接地（アース）にZ<sub>e</sub>よりも低インピーダンスで交流的に疑似接地されている（図示せず）。従って使用者の指13は通常、非振動系1に属している。また指13の導電抵抗は数KΩ～10KΩと言われている。

【0011】故に指13とX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7間には振動電位差が生じ、結合容量して微少ではあるがAC電流が流れる。実際にはX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7が電圧振動しているのであるが、電気現象は相対的にどちらを基準にして考えてもマクロ的にはよいので、逆に電圧振動系3を基準にしてみると、指13の方が電圧振動して見える（観測／計測される）。従ってX及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7は、等価的に電圧振動している指13からの電気振動をAC信号として受信して、信号処理部11の入力に印加する。

【0012】信号処理部11は、X及びY方向検出用センサー導体アレイ6及び7が等価的に受信したAC信号を、シングルエンドの対グランド信号処理をするだけでよい。従来行っていた差動バランスによる複雑な手段による信号処理をする必要性は全くない。通常の対グランド増幅、バンドパス・フィルタリング、AC/DC変換（AM検波）等をすればよい。

【0013】信号処理部11の処理結果出力は、アイソレータ15を介して非振動系1へ伝えられる。アイソレータ15が伝える電気情報はA/D変換器16、マイクロコンピュータを含む制御部10へ伝えられる。又、マイクロコンピュータは非振動系1及び電圧振動系3の両方に配設してもよい。

【0014】次に実際の導電体近接位置検出迄の制御部の動作シーケンスを説明する。図2はセンサー導体アレイ切り替えシーケンスで、ステップS1は制御部よりアナログマルチブレクサ8、9へ制御線を介してセンサー導体の1つを選択し、ステップS2は選択されたセンサー導体から受信された被検出導体からの受信信号をA/D変換器16により数値化し制御部10のメモリーに記憶しておく。ステップS3では制御部10がX、Y方向の全センサ導体を選択し、該受信信号がメモリーに記憶されたか判定し、選択終了でなければステップS1へ戻って動作を繰り返す。該センサー導体が選択終了であれば、次のシーケンスへ進む。

【0015】図3は近接する導電体（指13）が、複数点を認識するシーケンスである。図4は指13がパネル面17の複数点を近接したときの信号説明図である。図2からのセンサー導体アレイ切り替えシーケンスを経て、ステップS4（図3を参照）はX（Y）方向のしきい値以上のセンサー導体18より得られた受信信号の数を保持し、ステップS5ではもう一方のY（X）方向の

しきい値以上のセンサー導体18より得られた受信信号の数を保持し、ステップS6でそれぞれのXとY方向の受信信号数と比較し、同じであればステップS7でX、Y方向のしきい値以上のセンサー導体18の配設された位置(A、B点)より複数点のX、Y座標を求める。尚必要ならば、センサー導体A、Bと隣りに位置するのセンサー導体(C点)の受信信号で座標補間を行ってもよい。ステップS7は上記で得られた複数点を座標データとともにコード変換して外部装置(図示せず)へ出力する。

【0016】図5は導電体(指13)がパネル面17に接触したことを認識するシーケンス(S8)で、図2からのセンサー導体アレイ切り替えシーケンスを経て、ステップS9はX、Y方向それぞれのしきい値以上のセンサー導体より得られた受信信号を数値化して記憶し、ステップS10では、ステップ9で得られた前回の受信信号と新しく得られた同じ位置のセンサー導体の受信信号を比較し、設定値以上に受信信号が増加した場合は導電体(指13)がパネル面17に接触したと判断し、設定値以下でしきい値以上の場合は接触状態と判断し、設定値以上に減少すればパネル面17より離れたと判断する。ステップS11ではセンサー導体アレイより得られた受信信号でX、Y座標を算出し、接触情報とともに外部装置(図示せず)へ出力する。パネル面17に導電体(指)13が接触した時に受信信号が急に増加するのは、本来センサー導体と被検出導体間の静電結合容量は距離に反比例し、対向面積に正比例する、しかしながらパネル面17に接触した場合空気中の誘電率よりパネルの誘電率の方が数倍大きい、従ってパネル面接触時に受信信号が急に増加する。

【0017】図6は導電体(指)13が、パネル面17の接触位置を認識するルーチンであり、S12～S16のように処理を行う。図7は指13がパネル面17に近接したときの信号説明図である。図2からのセンサー導体アレイ切り替えシーケンスを経て、ステップS13はX、Y方向のセンサー導体より得られた受信信号を数値化して保持し、ステップ14で最大受信信号Mの近隣のセンサー導体18からの受信信号(BとB')がほぼ対称になっているか確認する、ステップ15は上記した受信信号が非対称であれば手の平や腕(図示せず)等の指13以外の受信信号の影響を受けていると判断し(図7の場合はA'及びB'側)、近隣のセンサー導体18の受信信号BとB'の差分を最大のセンサー導体の隣にあ

る受信信号A'からマイナスする。ステップS16はステップS15で得られた受信信号よりX、Y座標を算出し外部装置(図示せず)へ出力する。

#### 【0018】

【発明の効果】以上説明したように差動バランス等の複雑な信号処理をせずに、対グランド信号処理により、シンプル且つ耐ノイズ性に優れた導電体の近接位置検出装置を得た。またX、Y方向に格子状にセンサー導体を配設し、複数点の導電体位置や導電体のパネル面接触位置を確実に識別する処理を行うことができ、操作性が向上した。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】指等の導電体近接位置検出装置の構成概要図

【図2】導電体位置検出迄の制御部の動作シーケンス

【図3】導電体(指)が複数点近接したときの制御部の動作シーケンス

【図4】導電体(指)が複数点、パネル面に近接したときの信号説明図

【図5】導電体(指)がパネル面に接触したことを認識するシーケンス

【図6】導電体(指)のパネル面の接触位置を認識するルーチン

【図7】導電体(指)がパネル面に近接したときの信号説明図

#### 【符号の説明】

1 非振動系

2 振動電圧発生器

3 電圧振動系

4 グランド回路

5 電源

6 X方向検出センサ導体アレイ

7 Y方向検出センサ導体アレイ

8 X方向のアナログマルチプレクサ

9 Y方向のアナログマルチプレクサ

10 制御部(CPU)

11 信号処理部

12 シールド板

13 使用者の指

14 グランド

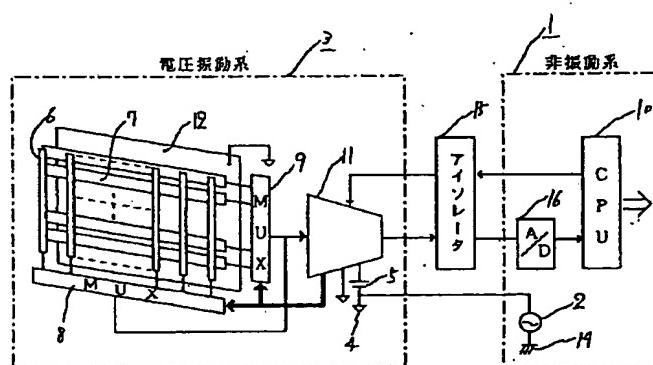
15 アイソレータ

16 A/D変換器

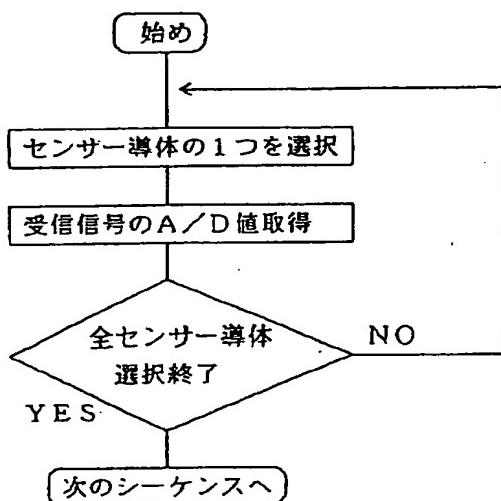
17 パネル面

18 センサー導体

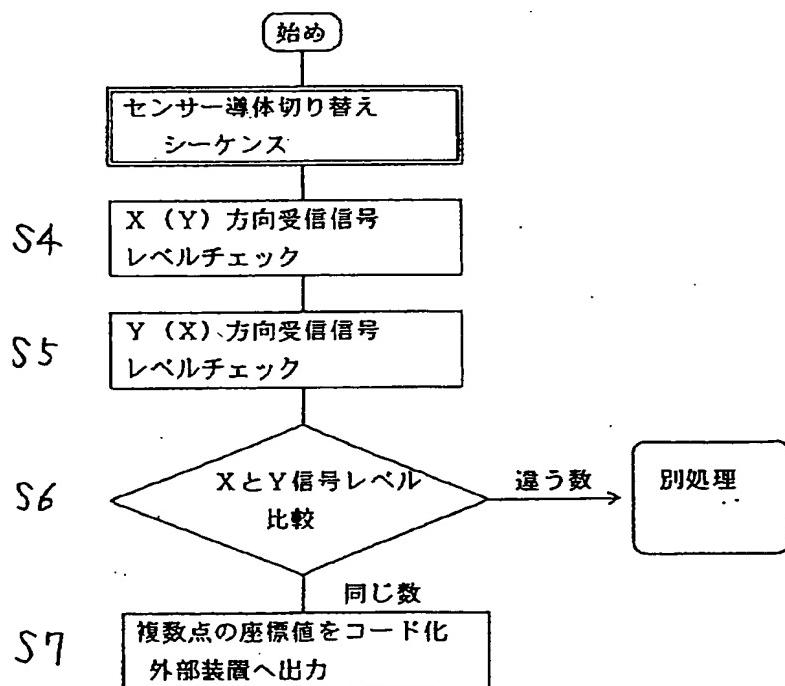
【図1】



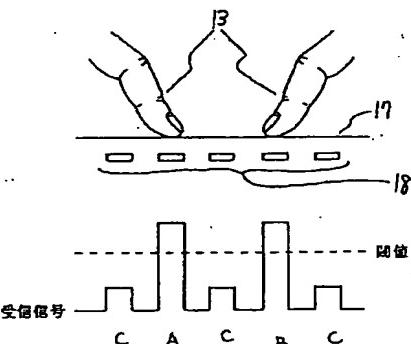
【図2】



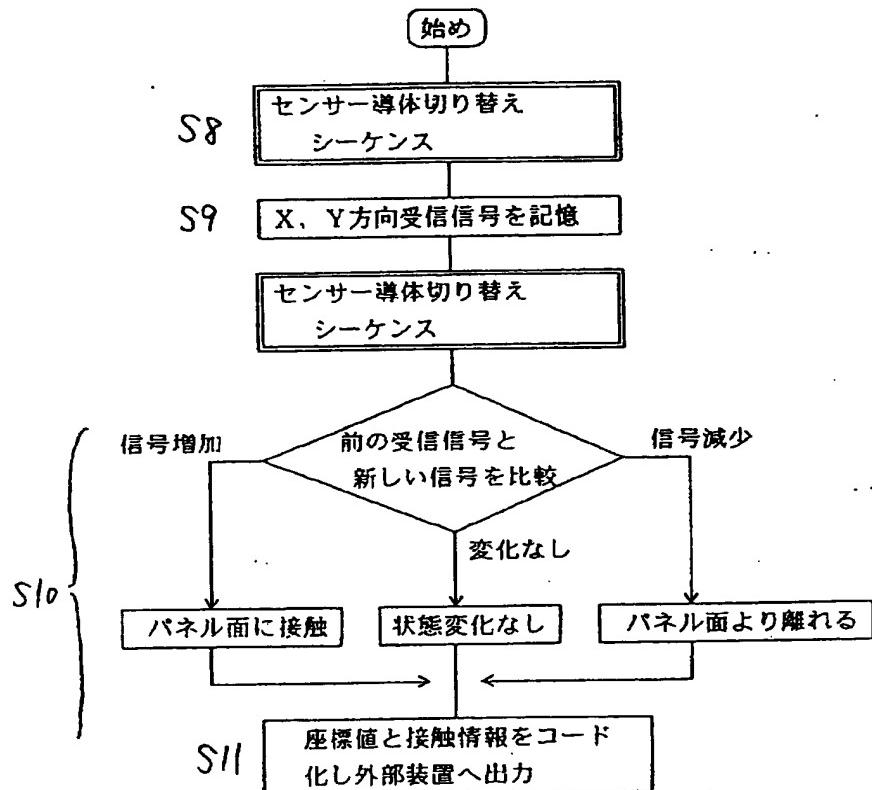
【図3】



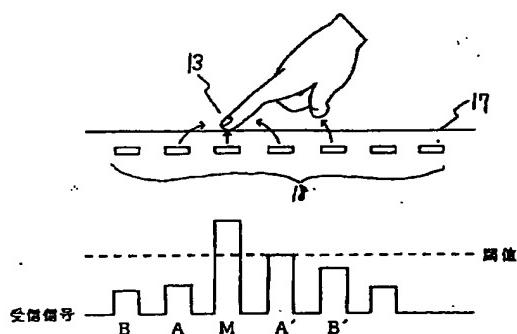
【図4】



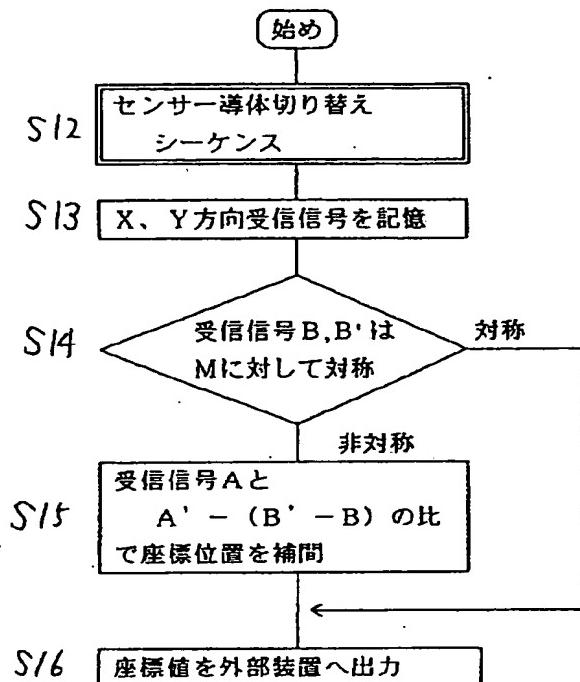
【図5】



【図7】



【図6】



This Page Is Not (cepto)